

Документ подписан цифровой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Кудашов Дмитрий Викторович
 Должность: Директор Выксунского филиала НИТУ «МИСиС»
 Дата подписания: 15.12.2022 14:48:10
 Уникальный программный ключ:
 619b0f17f337eaa50b00adba42f1d5f217068

Рабочая программа утверждена
 решением Ученого совета
 ВФ НИТУ МИСиС
 от «31» августа 2020г.
 протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Техника и технология получения непрерывнолитых заготовок и слитков**

Закреплена за кафедрой	Электрометаллургии
Направление подготовки	22.03.02 Metallurgy
Профиль	Metallurgy of black metals
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72 Формы контроля в семестрах:
в том числе:	зачет с оценкой 8 семестр
аудиторные занятия	10
самостоятельная работа	58
часов на контроль	4

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого		
	уп	рп	уп	рп	
Неделя	18				
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	
Лекции	4	4	4	4	
Практические	6		6		6
Итого ауд.	10		10		10
Контактная работа	10		10		10
Сам. работа	58		58		58
Часы на контроль	4		4		4
Итого	72		72		72

УП: ЭМ-16 30.plx

Программу составил(и):
Д.т.н., профессор Сафонов Владимир Михайлович

Рабочая программа
Техника и технология получения непрерывнолитых заготовок и слитков
 Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallurgy, ЭМ-16 ЗО.plx Metallurgy черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2018, протокол № 5-18

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электротехнологии

Протокол от 26.06.2020 г., № 10

Зав. кафедрой Еланский Д.Г.

УП: ЭМ-16 ЗО.plx

стр. 3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ						
1.1	Сформировать знания по основам а области теории и технологии кристаллизации и разливки стали, проблемам ресурсо- и энергосбережения в сталеплавильном производстве, обеспечения высокого качества металлопродукции					
2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ						
Цикл (раздел) ОП:		ФТД.В				
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:					
2.1.1	Моделирование процессов и объектов в металлургии					
2.1.2	Методы контроля и анализа веществ					
2.1.3	Математика					
2.1.4	Экология					
2.1.5	Химия					
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:					
2.2.1	Научно-исследовательская работа					
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР					
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ						
ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии						
Знать:						
ПК-3.2 -31 основные способы разливки стали						
Уметь:						
ПК-3.2 -У1 анализировать преимущества, недостатки и применение двух основных схем разливки стали						
Владеть:						
ПК-3.2 -В1 навыками по выявлению объектов для улучшения в технологии						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Кристаллизация и структура стальных слитков и заготовок					

1.1	Кристаллическое строение металлов. Диаграмма состояния системы железо — углерод. Кристаллизация металлов. Общие вопросы теплопередачи при затвердевании слитка. Формирование структурных зон крупного стального слитка. Тепло-массообмен в системе слиток-изложница (кристаллизатор) окружающая среда. Конвективный тепло-массообмен в незатвердевшем ядре слитка. Ликвация примесей и химическая неоднородность. Дендритная и зональная ликвация. Влияние технологических параметров разливки на формирование макроструктуры. /Лек/	8	1	ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л2.2 Л2.3Л2.4 Э1
1.2	Методики исследования кинетики кристаллизации. Методы исследования осевой химической неоднородности. Степень ликвации различных химических элементов. Влияние углерода на степень ликвации элементов.. /Пр/	8	2	ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л2.2 Л2.3Л2.4 Э1

1.3	1. Работа с конспектом лекций. 2. Работа с практическими примерами на этапе подготовки к занятиям. 3. Работа по подготовке домашних заданий /Ср/	8	20	ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л2.2 Л2.3Л2.4 Э1
	Раздел 2. Непрерывная разливка стали				
2.1	Архитектура МНРСи основное функциональное оборудование МНРС. Типы МНРС. Техника и технология доводки и передачи стали на МНРС. Оборудование МНРС. Поворотный стенд. Конструкция промежуточного ковша. Защита стали от вторичного окисления. Футеровка и фурнитура промежуточного ковша. Огнеупорная металлопроводка (изостатические огнеупоры). Регулирование потоков стали в промковше. Способы обработки стали в промежуточном ковше. Продувка аргоном, модифицирование стали, плазменный нагрев. Формирование оболочки слитка. Качание кристаллизатора. Конструктивные особенности кристаллизаторов. Зона вторичного охлаждения и роликовая проводка МНЛЗ. Оборудование слябовых и блюмовых МНЛЗ. МНЛЗ для получения фасонной и круглой заготовки. Оборудование сортовых МНЛЗ. Тонкослябовые МНЛЗ. Оборудование литейно-прокатных модулей. Особенности конструкции. Валковая разливка. Шлакообразующие смеси. Общие сведения о шлакообразующих смесях и особенностях их работы в кристаллизаторе /Лек/	8	2	ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л2.2 Л2.3Л2.4 Э1
2.2	Дефекты поверхности. Дефекты профиля. Дефекты внутренней структуры. Трансформация сталеплавильных дефектов в прокате. Классификатор дефектов /Пр/	8	2	ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л2.2 Л2.3Л2.4 Э1
2.3	1. Работа с конспектом лекций. 2. Работа с практическими примерами на этапе подготовки к занятиям. 3. Работа по подготовке домашних заданий /Ср/	8	20	ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л2.2 Л2.3Л2.4 Э1
	Раздел 3. Разливка стали в крупные слитки				

3.1	Принципы конструирования крупных слитков. Основные типы слитков. Слитки традиционной формы. Укороченные слитки. Слитки для толстых листов и плит. Удлиненные слитки. Малоприбыльные слитки. Бесприбыльные слитки. Изложницы. Поддоны. Прибыльные надставки. Наполнение изложницы металлом. Разливка стали сверху. Разливка стали сифоном. Температура жидкой стали и скорость литья. Разливка в вакууме и защитной атмосфере. Утепление головной части слитка. Выдержка в изложницах /Лек/	8	1	ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л2.2 Л2.3Л2.4 Э1
3.2	Выполнение расчетов скорости разливки, часовой и годовой производительности МНРС сортовых, блюмовых, слябовых и тонкослябовых /Пр/	8	2	ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л2.2 Л2.3Л2.4 Э1
3.3	1. Работа с конспектом лекций. 2. Работа с практическими примерами на этапе подготовки к занятиям. 3. Работа по подготовке домашних заданий /Ср/	8	18	ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л2.2 Л2.3Л2.4 Э1
	Контроль	8	4	ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л2.2 Л2.3Л2.4 Э1

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Бровман М.Я.	Непрерывная разливка стали	Электронный каталог	Москва ЭКОМЕТ, 2007

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Кудрин В.А., Шишимиров В.А.	Технология производства стали: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Альянс, 2017
Л2.2	Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В.	Современная технология производства стали: справочник	Электронный каталог	Москва Теплотехник, 2007
Л2.3	Еланский Г.Н.	Строение и свойства металлических расплавов: -	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1991
Л2.4	Смирнов А.Н., Сафонов В.М., Дорохова Л.В., Цупрун А.Ю.	Металлургические мини-заводы: учебное пособие	Электронный каталог	Изд. «Норд-Пресс», Донецк, 2005

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Крупный слиток / [Смирнов, А.Н., Макуров С. Л., Сафонов В. М. Цупрун А. Ю.]. – Донецк: Издательство: Вебер2009. – 278 с.	https://uas.su/books/2011/kslitok/kslitok.php
----	--	---

6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

П.1	Windows 7 Professional
-----	------------------------

П.2	Microsoft Office 2007	
П.3	антивирусное ПО Dr.Web	
П.4	MS Teams	
П.5	LMS Canvas	
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных		
И.1	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru	
И.2	Электронная библиотека МИСиС http://lib.misis.ru	
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru	
И.4	Российская платформа открытого образования http://openedu.ru	
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
4	Техника и технология получения непрерывнолитых заготовок и слитков	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio
11	Техника и технология получения непрерывнолитых заготовок и слитков	Аудитория № 11 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор, экран, рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ		
<p>Дисциплина относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.</p> <p>На практических занятиях и при выполнении домашних заданий осваиваются классические методы решения задач. В начале каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.</p> <p>Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации</p>		